



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Martin Verner

Název disertační práce Analýza dynamického chování tribun vyvolaného účinky davu diváků

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel prof. Ing. Michal Polák, CSc.

Oponent doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

e-mail pospasil@itam.cas.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Práce se zabývá aktuálním tématem, problematika dynamického chování tribun je zdrojem četných vědeckých prací, protože v sobě obsahuje modely zatížení deterministické i stochastické, numerické modelování a kombinaci experimentálních teoretických přístupů. Práce má 92 stran, včetně seznamu a obsahu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Mezi vytčené cíle patřilo provedení experimentů na minimálně třech sportovních stadionech. Autor provedl experimenty čtyři. Dva z nich byly fotbalové stadiony, jeden hokejový, a jeden méně běžný stadion s montovanou tribunou pro biatlonové a bežecké závody. Dále bylo cílem zjistit druhy chování diváků během jednotlivých sportovních utkání, určit úroveň vibrací tribun od pohybu diváků a vytvoření základního matematického modelu. Realizace experimentů proběhla v rozsahu zjištění základních rezonančních (v práci uváděno vlastních) tvarů kmitání a frekvencí tribun.

Dizertant popisuje, že k zjištění těchto charakteristik byly využito frekvenčních přenosů mezi buzením a konstrukcí a také vzájemných frekvenčních přenosů mezi body na konstrukci. Nedostatkem je, že toto dále není nijak komentováno, nejsou uvedeny vztahy ve formě matematických vzorců atd. (viz další komentář/otázky v části připomínkové). Vytvoření matematického modelu, tedy zásadního výstupu práce je pojednáno na čtyřech stranách. Jsem nucen konstatovat, že především z těchto důvodů byly cíle splněny jen částečně.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Postupy řešení nelze v práci příliš hodnotit, snad jen s výjimkou experimentálních měření na tribunách. I v tomto případě je však dokumentace z pohledu požadavků kladených na disertační práce nedostatečná, chybí schémata rozmístění měřících bodů, vzdálenosti mezi nimi, chybí analýzy a širší komentáře ke grafům v textu. Výběr modelu dynamického zatížení je metodicky velmi skromný, chybí jeho důkladné zdůvodnění. Příliš mnoho prostoru je věnováno popisu chování diváků, což ~~by~~ je jistě přínosné, kdyby ovšem bylo více navázáno na numerické implementace a tvorbu matematického modelu zatížení. Postup řešení tedy není zcela čitelný, a není jasné z obsáhlého, místy až silně netechnického popisu, jak na sebe jednotlivé kroky při řešení navazují. Očekával bych například v kapitole 4 vyústění do nějakého konkrétního závěru

v návaznosti na tvorbu modelu a numerického výpočtu odezvy tribun, nebo alespoň na doporučení pro použití váhových koeficientů.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Přínosem disertanta je rozhodně provedení celé řady potřebných experimentů. Je to rozsáhlá činnost od plánování, odhadu vlastností konstrukce, které je důležité pro rozmístění měřidel atd. V tomto provedl dizertant mnoho práce. Přesto je ale také nutné říci, že data mohla být využita pro mnohem hlubší analýzu v souladu s požadavky na kvalitu disertace, byť na hlubším rozboru jedné z měřených konstrukcí. Také hodnotím kladně analýzu typů chování diváků během nějaké kulturní či sportovní akce.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Práce přináší pro praxi některé poznatky v souhrnné podobě a svůj význam má. Projektant si může udělat obrázek, které zatížení je dominantní atd, má přehled o trvání každého z typů vibrací, což může využít při návrhu konstrukčního uspořádání, výběru materiálu a skladby konstrukce.

Také zde myslím, že dizertant potenciál tématu nevyužil plně, takže orientace čtenáře je obtížná, často odkázaná na příliš mnoho čísel v tabulkách bez uvedení obširnějšího komentáře.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Po formální stránce je práce setsavena přehledně, s řadou ilustrací. Sloh trpí některými typografickými chybami (zřejmě v důsledku automatických oprav), což je ale běžné a rozhodně to není důvodem k jejímu odmítnutí. Dizertant občas použije méně častý výraz "špičkové zrychlení" místo "maximální", spíše než vlastní frekvence zjišťujeme při experimentech frekvenci rezonanční, nebo někdy nadužívá jedno slovo, např. "výrazné" vibrace.

Dizertant velmi skromně přistupuje k rozepsání znalostí z literaturních zdrojů. Práci by rozhodně neuškodilo (za dodržení pravidel řádného citování), kdyby dizertant tam kde je to žádoucí, využil kromě pouhého citování převzetí některých grafů a matematických postupů atd od citovaných.

Očekával bych rovněž více citací autorů, kteří se dynamice tribun věnují (Ellis, Tatara, Letchford, Máca, Reynolds a další). Některé obrázky jsou velmi malé a nepřehledné. Postrádám technická schémata umístění snímačů, zapojení do měřicí linky, šířeji popsané metody zpracování signálů, což je důležitá a pro experimenty mnohdy klíčová věc. Tabulky by například mohly být přesunuty do Přílohy.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

-Mohl by dizertant při obhajobě ukázat průběhy některé z váhových křivek a kvantifikovat hodnoty frekvenčního vážení?

-Chybí vazba mezi popisem jednotlivých typů chování diváků a charakteristikami zatížení. Mohl by dizertant vysvětlit jaké jsou tyto charakteristiky např. u "pohupování" či u dalších typů kvantifikovány?

- Jak je názor dizertanta na provádění experimentů například na zmenšených modelech tribun?

-Zatížení je přes některé deterministické rysy svou podstatou náhodné, je tato skutečnost v modelech zatížení uvažována (koherence)? Prosím dizertanta o komentář.

-Jaký je vliv interakce davu diváků s konstrukcí? Využil dizertant tuto skutečnost, nebo není při analýze tribun významná? Prosím o komentář.

-Jak byla vypočtena spektra (metoda) v případě, že se jedná o silně nestacionární signály? (viz např. str. 14)

-Prosím o stručné vysvětlení postupu při vyhodnocování modálních charakteristic, výběr frekvencí, zobrazení tvaru kmitání, kontrola ortogonality atd.

-Jaká je návaznost nebo vztah předkládané dizertace k práci O. Rokoše z roku 2014 (Fsv ČVUT)?

-Diváci mění své chování, jak dizertant uvádí. Který z matematických modelů uvedených v práci přebírá parametry charakterizující divácký pohyb? Kde (z hlediska modelování) je podle názoru dizertanta prostor pro adaptaci pečlivě rozdělených typů chování, které dizertant provedl?

-Na jakém základě bylo stanoveno tlumení (log. dekrement), vycházelo se z měření? Je možné nějak vyjádřit vliv davu diváků na tlumení?

-Nezaznamenal dizertant problémy při numerické integraci naměřeného signálu zrychlení? Prosím o komentáře.

Ze závěru: Co to znamená, že se buzení nevyvolávalo uměle a v čem je konkrétní přínos tohoto bodu?

Závěrečné zhodnocení disertace

Dizertační práce se zabývá dynamickým namáháním sportovních tribun a formulováním zatížení od davu diváků. Přínosem je detailní rozdělení typů aktivit diváků během sportovních a kulturních akcí.

Metodika práce je slabší, dizertant se ztrácí někdy v nepodstatných popisech a opomíjí technickou stránku věci. Chybí odvozování, v celé dizertaci jsou jen dva matematické výrazy, přičemž tematicky práce uvolňuje prostor pro tvorbu dokonce propracovanějších matematických modelů, které by mohly vycházet z rozsáhlých měření provedených dizertantem. Toto jsem v práci postrádal zřejmě nejvíce.

Ing. Verner nicméně prokázal schopnost vybrat aktuální téma a na něm samostatně pracovat, naplánovat experimenty. Toto hodnotím kladně, je to úkol velmi obtížný a někdy podceňovaný. Je nutno na druhou stranu říci, že vyhodnocení experimentů nebylo zcela smysluplně podáno, především v kontextu tvorby modelů zatížení.

Přes někdy i vážnější výhrady doporučuji práci k obhajobě před komisí s níže uvedeným závěrem:

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 26.3.2020

Podpis oponenta: 